IV Struktur der Matrizen

In diesem Fall des kettenförmigen Geradeausschwingers haben die Matrizen folgende Struktur:

$$\underline{\underline{M}} = \begin{pmatrix} m_1 & 0 & \cdots & & 0 \\ 0 & m_2 & & & \\ \vdots & & \ddots & & \vdots \\ & & m_i & & \\ & & & \ddots & 0 \\ 0 & & \cdots & 0 & m_N \end{pmatrix} \tag{IV.7}$$

Die Massenmatrix $\underline{\underline{M}}$ ist in diesem Fall eine Diagonalmatrix, in der nur Elemente der Hauptdiagonalen von Null verschieden sind.

$$\underline{\underline{K}} = \begin{pmatrix} (k_1+k_2) & -k_2 & 0 & & \cdots & 0 \\ -k_2 & (k_2+k_3) & -k_3 & & & \\ 0 & -k_3 & (k_3+k_4) & -k_4 & & \vdots \\ & & -k_4 & \ddots & \ddots & 0 \\ \vdots & & & \ddots & \ddots & -k_N \\ 0 & & \cdots & 0 & -k_N & (k_N+k_{N+1}) \end{pmatrix} \tag{IV.8}$$

$$\underline{\underline{C}} = \begin{pmatrix} (c_1+c_2) & -c_2 & 0 & & \cdots & 0 \\ -c_2 & (c_2+c_3) & -c_3 & & & \\ 0 & -c_3 & (c_3+c_4) & -c_4 & & \vdots \\ & & -c_4 & \ddots & \ddots & 0 \\ \vdots & & & \ddots & \ddots & -c_N \\ 0 & & \cdots & 0 & -c_N & (c_N+c_{N+1}) \end{pmatrix} \tag{IV.9}$$

Dämpfungsmatrix $\underline{\underline{K}}$ und Steifigkeitsmatrix $\underline{\underline{C}}$ sind in diesem Fall Tridiagonalmatrizen.

$$\underline{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_N \end{pmatrix} ; \quad \underline{\dot{x}} = \begin{pmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \vdots \\ \dot{x}_N \end{pmatrix} ; \quad \underline{\ddot{x}} = \begin{pmatrix} \ddot{x}_1 \\ \ddot{x}_2 \\ \vdots \\ \ddot{x}_N \end{pmatrix} ; \quad \underline{f}^*(t) = \begin{pmatrix} F_1^*(t) \\ F_2^*(t) \\ \vdots \\ F_N^*(t) \end{pmatrix} \tag{IV.10}$$

Auslenkungs-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektor sowie Vektor der äußeren Anregungskräfte.

Die Bewegungsgleichung lautet

$$\underline{\underline{M}}\,\underline{\ddot{x}} + \underline{\underline{K}}\,\underline{\dot{x}} + \underline{\underline{C}}\,\underline{x} = \underline{f}^*(t).$$